

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

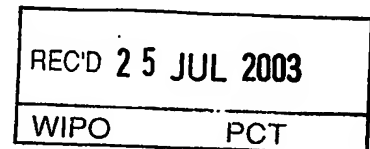
16.05.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2002年 5月17日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2002-142518  
[ST. 10/C]: [JP2002-142518]



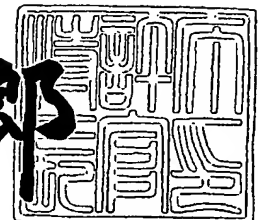
出 願 人  
Applicant(s): シャープ株式会社

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 7月 9日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願  
【整理番号】 02J01739  
【提出日】 平成14年 5月17日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G09G 3/36  
G02F 1/133

## 【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 杉野 道幸

## 【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【電話番号】 06-6621-1221

## 【代理人】

【識別番号】 100103296

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 小池 隆彌

【電話番号】 06-6621-1221

【連絡先】 電話 0 6 - 6 6 0 6 - 5 4 9 5 知的財産権本部

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100073667

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 木下 雅晴

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012313

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703283

【包括委任状番号】 9703284

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液晶層と該液晶層に階調駆動電圧を印加する電極とを有する液晶表示パネルを用いて画像を表示する液晶表示装置において、

1 垂直期間前後における階調遷移の組み合わせに応じて、入力画像信号に対して前記液晶表示パネルの光学応答特性を補償した書込階調を決定するための書込階調決定手段と、

1 垂直期間前後における階調遷移の組み合わせに応じて、入力画像信号に対して前記液晶表示パネルの光学応答特性より得られる 1 垂直期間内の到達階調を出力する到達階調決定手段とを備え、

前記書込階調決定手段は、前記到達階調決定手段より出力される 1 垂直期間前の入力画像信号による前記液晶表示パネルの到達階調と、現垂直期間の入力画像信号とに基づいて、前記液晶表示パネルに対する書込階調を決定することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 前記請求項 1 に記載の液晶表示装置において、

前記到達階調決定手段は、前記液晶表示パネルの光学応答特性の実測値を記憶しているテーブルメモリを参照して、前記入力画像信号による前記液晶表示パネルの 1 垂直期間内の到達階調を決定することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】 前記請求項 1 に記載の液晶表示装置において、

前記到達階調決定手段は、前記液晶表示パネルの光学応答特性の実測値より求められる、前記液晶表示パネルの 1 垂直期間内の到達階調特性を示す関数を用いて、前記入力画像信号による前記液晶表示パネルの 1 垂直期間内の到達階調を決定することを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶層と該液晶層に階調駆動電圧を印加する電極とを有する液晶表示パネルを用いて画像を表示する液晶表示装置に関し、特に液晶表示パネルの階

調変化の応答速度を向上させることができる液晶表示装置に関するものである。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

近來、パーソナルコンピュータやテレビ受信機などの軽量化、薄形化によってディスプレイ装置も軽量化、薄形化が要求されており、このような要求に従って陰極線管（CRT）の代わりに液晶表示装置（LCD）のようなフラットパネル型ディスプレイが開発されている。

#### 【0003】

LCDは二つの基板の間に注入されている異方性誘電率を有する液晶層に電界を印加し、この電界の強さを調節して基板を透過する光の量を調節することによって所望の画像信号を得る表示装置である。このようなLCDは携帯の簡便なフラットパネル型ディスプレイのうちの代表的なものであり、この中でも薄膜トランジスタ（TFT）をスイッチング素子として用いたTFT LCDが主に用いられている。

#### 【0004】

最近、TFT LCDがコンピュータのディスプレイ装置だけでなくテレビ受信機のディスプレイ装置として広く用いられるため、動画像を具現する必要性が増加してきた。しかしながら、従来のTFT LCDは応答速度が遅いために動画像を具現するのは難しいという短所があった。

#### 【0005】

このような液晶の応答速度の問題を改善するために、1フレーム前の入力画像信号と現フレームの入力画像信号の組み合わせに応じて、予め決められた現フレームの入力画像信号に対する階調電圧より高い（オーバーシュートされた）駆動電圧或いはより低い（アンダーシュートされた）駆動電圧を液晶表示パネルに供給する液晶駆動方法が知られている。以下、本願明細書においては、この駆動方式をオーバーシュート駆動と定義する。

#### 【0006】

従来のオーバーシュート駆動回路の概略構成を図5に示す。すなわち、これから表示するN番目のフレームの入力画像データ（Current Data）と、フレームメ

メモリ 1 に保存された  $N-1$  番目のフレームの入力画像データ (Previous Data) と書込階調決定部 2 に読み出し、両データの階調遷移パターンと  $N$  番目のフレームの入力画像データとを、外部メモリに保存した OS テーブル (付加電圧データ一覧表) 3 と照合し、照合して見つけ出した付加電圧を  $N$  番目のフレームの画像表示に要する電圧に加えて補償した後、液晶表示パネル 4 に印加する。

#### 【0007】

一般的に液晶表示パネルにおいては、ある中間調から別の中間調に変更させる時間は長く、中間調を 1 フレーム (例えば 60Hz のプログレッシブスキャンの場合は 16.7msec) 内に表示することができず、残像が発生するだけでなく、中間調を正しく表示することができないという課題があったが、上述のオーバーシュート駆動を用いることにより、図 6 に示すように、目標の中間調を短時間で表示することが可能となる。

#### 【0008】

ここで、上述のようなオーバーシュート駆動方法においては、すべての階調遷移間で 1 フレーム内に目標階調に到達可能であることが前提となっているため、Previous Data として 1 フレーム前の入力画像データを、書込階調決定部 2 に入力している。しかしながら、液晶の応答特性が悪いとき、或いは液晶の電圧・透過率特性にヒステリシスがあるとき、さらに入力画像信号の階調がダイナミックレンジ付近 (表示データ数が 8 ビットの 256 階調である場合、0 もしくは 255 付近) である場合には、中間調表示を含む動画像に対する液晶の応答性、忠実性を十分に補償できないという問題があった。

#### 【0009】

このような問題に対して、特開平 7-20828 号公報には、図 7 に示すような液晶表示装置が提案されている。この液晶表示装置においては、入力画像信号  $X_n$  に対して、液晶の印加電圧に対する透過率応答特性を補償するための処理を施す信号処理部 11、及び、この信号処理部 11 の出力  $Z_n$  に対して液晶の電圧応答特性を近似した低域通過処理を施し、その出力信号  $Y_{n-1}$  を対応する液晶の応答電圧の予測値として信号処理部 2 にフィードバックするための応答予測部 12 を備えている。

## 【0010】

上記応答予測部12は、係数 $\alpha$ が電圧レベルにより変化される低域通過フィルター(LPF)群として、液晶の応答特性を近似している。これにより、実際の1フィールド前の液晶の応答電圧がLPF出力として近似することができるため、この電圧を次のフィールドでの初期電圧(Previous Data)とすることにより、液晶の光学応答特性をより忠実に補償することを可能としている。

## 【0011】

## 【発明が解決しようとする課題】

上述した従来の特開平7-20828号公報に記載の液晶表示装置の場合、電圧レベル依存型のLPF群により液晶の応答特性を近似することで、実際の1フィールド後の液晶の応答電圧(表示階調)を求めているが、一般的な液晶表示パネルにおいては、例えば図8からも理解されるように、変化(遷移)前の階調と変化(遷移)後の階調との組み合わせにより不規則な応答特性を示し、特定の階調間遷移では極端に応答速度が遅くなることが知られている。

## 【0012】

すなわち、特開平7-20828号公報に記載のもののように、電圧レベル依存型のLPF群により液晶の応答特性を近似することでは、すべての階調遷移パターンについての正確な1垂直期間後の到達階調を得ることができず、依然として中間調表示を含む動画像に対する液晶の応答性、忠実性を十分に補償することができないという問題がある。

## 【0013】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、1垂直期間前後でどのような階調遷移が生じて、すなわち1垂直期間内で目標階調に未到達の時があっても、その1垂直期間内での実際の到達階調を用いて液晶表示パネルのオーバーシュート駆動を行うことにより、どのような階調遷移パターンを持つ動画像に対しても正確に残像の発生を抑えるとともに、中間調を正しく表示することが可能な液晶表示装置を提供するものである。

## 【0014】

## 【課題を解決するための手段】

本願の第1の発明は、液晶層と該液晶層に階調駆動電圧を印加する電極とを有する液晶表示パネルを用いて画像を表示する液晶表示装置において、1垂直期間前後における階調遷移の組み合わせに応じて、入力画像信号に対して前記液晶表示パネルの光学応答特性を補償した書込階調を決定するための書込階調決定手段と、1垂直期間前後における階調遷移の組み合わせに応じて、入力画像信号に対して前記液晶表示パネルの光学応答特性より得られる1垂直期間内の到達階調を出力する到達階調決定手段とを備え、前記書込階調決定手段が、前記到達階調決定手段より出力される1垂直期間前の入力画像信号による前記液晶表示パネルの到達階調と、現垂直期間の入力画像信号とに基づいて、前記液晶表示パネルに対する書込階調を決定することを特徴とする。

#### 【0015】

本願の第2の発明は、前記到達階調決定手段が、前記液晶表示パネルの光学応答特性の実測値を記憶しているテーブルメモリを参照して、前記入力画像信号による前記液晶表示パネルの1垂直期間内の到達階調を決定することを特徴とする。

#### 【0016】

本願の第3の発明は、前記到達階調決定手段が、前記液晶表示パネルの光学応答特性の実測値より求められる、前記液晶表示パネルの1垂直期間内の到達階調の特性を示す関数を用いて、前記入力画像信号による前記液晶表示パネルの1垂直期間内の到達階調を決定することを特徴とする。

#### 【0017】

本発明の液晶表示装置は、上記のような構成としているので、1垂直期間前の入力画像信号による実際の到達階調をPrevious Dataとして参照し、現垂直期間の入力画像信号（Current Data）に対してオーバーシュート駆動を行うため、どのような階調遷移を持つ動画像に対しても正確に残像の発生を抑えるとともに、中間調を正しく表示することが可能となる。

#### 【0018】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態を、図1乃至図3とともに詳細に説明するが、上記



従来技術と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。ここで、図1は本実施形態の液晶表示装置における要部概略構成を示すブロック図、図2はある階調遷移パターンに対する液晶表示パネルのステップ応答特性を示す説明図、図3は本実施形態の液晶表示装置におけるOSテーブルを示す概略説明図である。

#### 【0019】

本実施形態においては、図1に示すように、フレームメモリ1の出力(Previous Data)と入力画像信号(Current Data)とを入力し、到達階調テーブル(ROM)6を参照して、画像信号に対して液晶表示パネル4の光学応答特性より得られる1フレーム(16.7msec)内の到達階調を決定し、フレームメモリ1に出力する到達階調決定部5を設けている。尚、順次走査されている入力画像信号であれば、1フレーム=16.7msecに限られないことは、言うまでもない。

#### 【0020】

また、書込階調決定部2は、Previous Dataとしてフレームメモリ1に格納されている1フレーム前の入力画像信号に対する到達階調を入力し、入力画像信号(Current Data)との階調遷移の組み合わせに応じて、液晶表示パネル4の光学応答特性を補償した書込階調を決定する。

#### 【0021】

例えば、図2に示すようなステップ応答特性を持つ液晶表示パネルに対して、オーバーシュート駆動を行っても1フレーム内で目標階調#Aに到達しない場合、図5とともに上述した従来例では、Previous Dataとして目標階調#Aを参照して階調#Bを書き込みにいくのに対して、本実施形態では実際の1フレーム内の到達階調#A'をPrevious Dataとして参照し階調#Bを書き込みにいくこととなる。これによって、本来階調#Bを書き込むために印加すべき正しいオーバーシュート量を決定することが可能である。

#### 【0022】

液晶表示パネル4では、書込階調決定部2で決定した階調駆動電圧を液晶層に印加して所望の画像を表示する。尚、本実施形態においては、書込階調決定部2とOSテーブル3とで書込階調決定手段を構成し、到達階調決定部5と到達階調テーブル6とで到達階調決定手段を構成している。

## 【0023】

ここで、表示信号レベル数すなわち表示データ数が8ビットの256階調である場合、OSテーブル(ROM)3には、図3に示すように、全ての階調遷移パターンに対する補償信号レベルデータ(付加電圧データ=オーバーシュート量)が $256 \times 256$ のマトリクス状に記憶されている。

## 【0024】

尚、OSテーブル3に記憶されるオーバーシュート量は、当該装置で用いられる液晶表示パネル4の光学応答特性の実測値から得られるものであり、現フレームの画像データレベルと1フレーム前の画像データレベルとの組み合わせに応じて決められた値である。

## 【0025】

また、到達階調テーブル6には、図3に示したOSテーブル3と同様に、階調遷移の組み合わせ毎に得られる、入力画像データ(Current Data)による1フレーム(16.7msec)内の到達階調が、 $256 \times 256$ のマトリクス状に記憶されている。この値は、当該装置で用いられる液晶表示パネル4の光学応答特性の実測値そのものであり、各階調遷移パターン毎に実測された、1フレーム内での実際の到達階調である。

## 【0026】

尚、上述したOSテーブル3及び到達階調テーブル6においては、 $256 \times 256$ のすべての階調遷移パターンについて、オーバーシュート量、到達階調の実測値を記憶するようにしているが、均一もしくは不均一に配列された代表点(代表階調遷移パターン)における実測値のみを記憶しておき、その他の階調遷移パターンについては、上記実測値から計算で求めるようにしても良い。例えば64階調毎の代表階調遷移パターンについての実測値のみを $5 \times 5$ のマトリクス状に記憶しておき、その他の階調遷移パターンについては、上記実測値から計算で求めるようにしても良い。

## 【0027】

本実施形態の液晶表示装置は、上述のような構成としているので、どのような階調遷移を持つ入力画像に対しても、1フレーム前の入力画像信号によって実際

に1フレーム内に到達する階調をPrevious Dataとしてフレームメモリ1に記憶させることができる。この到達階調は、当該装置の液晶表示パネル4における実測値に基づくものであり、しかも全ての階調遷移パターンを網羅しているので、実際の液晶表示パネル4の光学応答特性に即した正確なPrevious Dataを得ることが可能である。

#### 【0028】

そして、書込階調決定部2では、フレームメモリ1から出力される、1フレーム前の入力画像信号による液晶表示パネル4の到達階調と、現フレームの入力画像信号とに基づいて、前記液晶表示パネル4に対する書込階調を決定しているので、どのような階調遷移を持つ動画像に対しても正確に残像の発生を抑えけるとともに、中間調を正しく表示することが可能なオーバーシュート駆動を行うことができる。

#### 【0029】

次に、本発明の他の実施形態について、図4とともに詳細に説明するが、上述した一実施形態と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。ここで、図4は本実施形態の液晶表示装置における要部概略構成を示すブロック図である。

#### 【0030】

液晶表示パネル4の光学応答特性は、液晶の配向モードや液晶材料に電界を印加するための電極構造などによって変化する。そこで、本実施形態においては、当該液晶表示パネル4の光学応答特性を、遷移前の階調と遷移後の階調とを変数とする2次元関数  $f(\text{pre}, \text{cur})$  で表わし、上記一実施形態の到達階調テーブル6の代わりに、演算式7として備えている。この2次元関数  $f(\text{pre}, \text{cur})$  は液晶表示パネル4の光学応答特性の実測値から求められる、前記液晶表示パネル4の1フレーム内の到達階調特性を示す関数である。

#### 【0031】

到達階調決定部5は、この2次元関数  $f(\text{pre}, \text{cur})$  からなる演算式7を用いて、入力画像信号(Current Data)に対する実際の1フレーム内の到達階調を求め、Previous Dataとしてフレームメモリ1に出力する。すなわち、本実施形態

においては、到達階調決定部 5 と演算式 7 とで到達階調決定手段を構成している。

#### 【0032】

従って、1 フレーム内の到達階調の実測値を記憶している到達階調テーブル 6 を有する上記一実施形態と同様、どのような階調遷移を持つ入力画像に対しても、1 フレーム前の入力画像信号によって実際に 1 フレーム内に到達する階調を Previous Data としてフレームメモリ 1 に記憶させることができるので、実際の液晶表示パネル 4 の光学応答特性に即した正確な Previous Data を得ることが可能である。

#### 【0033】

そして、書込階調決定部 2 では、フレームメモリ 1 から出力される、1 フレーム前の入力画像信号による液晶表示パネル 4 の到達階調と、現フレームの入力画像信号とに基づいて、前記液晶表示パネル 4 に対する書込階調を決定するので、どのような階調遷移を持つ動画像に対しても正確に残像の発生を抑えとともに、中間調を正しく表示することが可能なオーバーシュート駆動を行うことができる。

#### 【0034】

##### 【発明の効果】

本発明の液晶表示装置は、上記のような構成としているので、1 垂直期間内で目標階調に未到達の時があっても、その 1 垂直期間内での到達階調（実測値に基づいた到達階調）を用いて液晶表示パネルのオーバーシュート駆動を行うことにより、どのような階調遷移を持つ動画像に対しても正確に残像の発生を抑えとともに、中間調を正しく表示することが可能となる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明の液晶表示装置の一実施形態における要部概略構成を示す機能ブロック図である。

##### 【図 2】

ある階調遷移パターンにおける液晶表示パネルのステップ応答特性を示す説明

図である。

【図 3】

本発明の液晶表示装置の一実施形態における OS テーブルを示す概略説明図である。

【図 4】

本発明の液晶表示装置の他の実施形態における要部概略構成を示す機能ブロック図である。

【図 5】

従来の液晶表示装置における要部概略構成を示す機能ブロック図である。

【図 6】

液晶に加える電圧と液晶の応答との関係を示す説明図である。

【図 7】

従来の他の液晶表示装置における要部概略構成を示す機能ブロック図である。

【図 8】

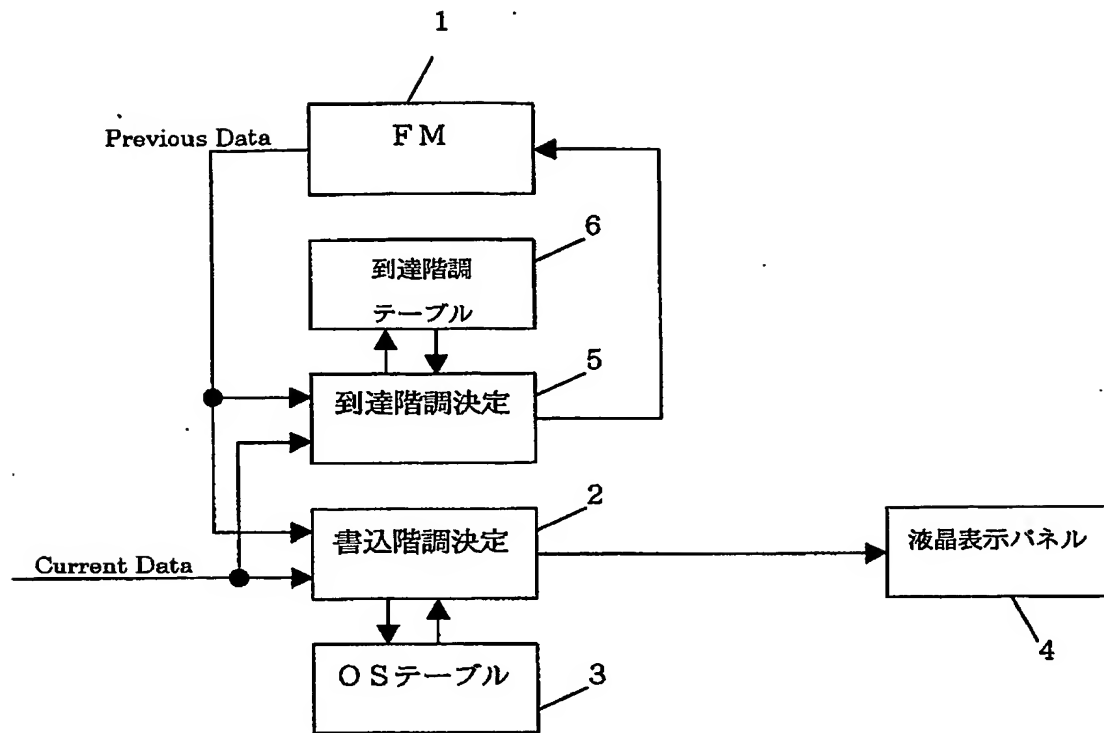
液晶表示パネルにおける階調遷移と応答時間との関係を示す説明図である。

【符号の説明】

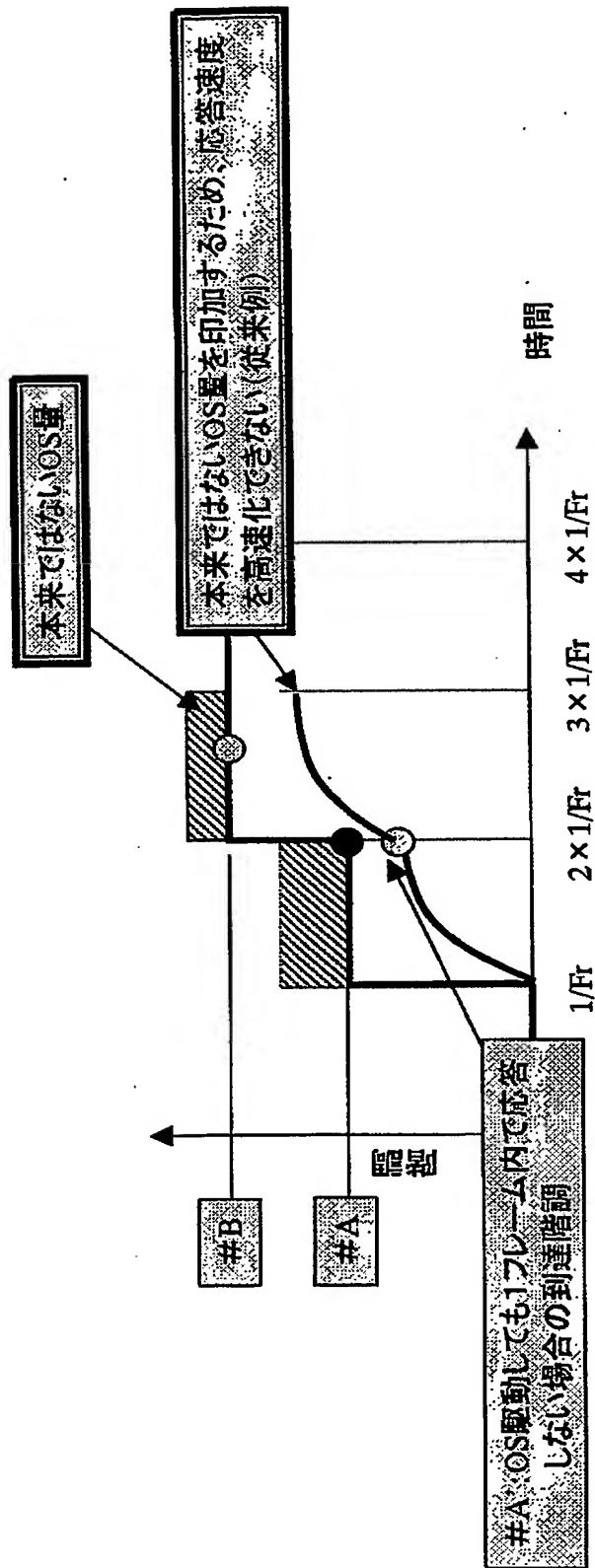
- 1 フレームメモリ
- 2 書込階調決定部
- 3 OS テーブル
- 4 液晶表示パネル
- 5 到達階調決定部
- 6 到達階調テーブル
- 7 演算式

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】

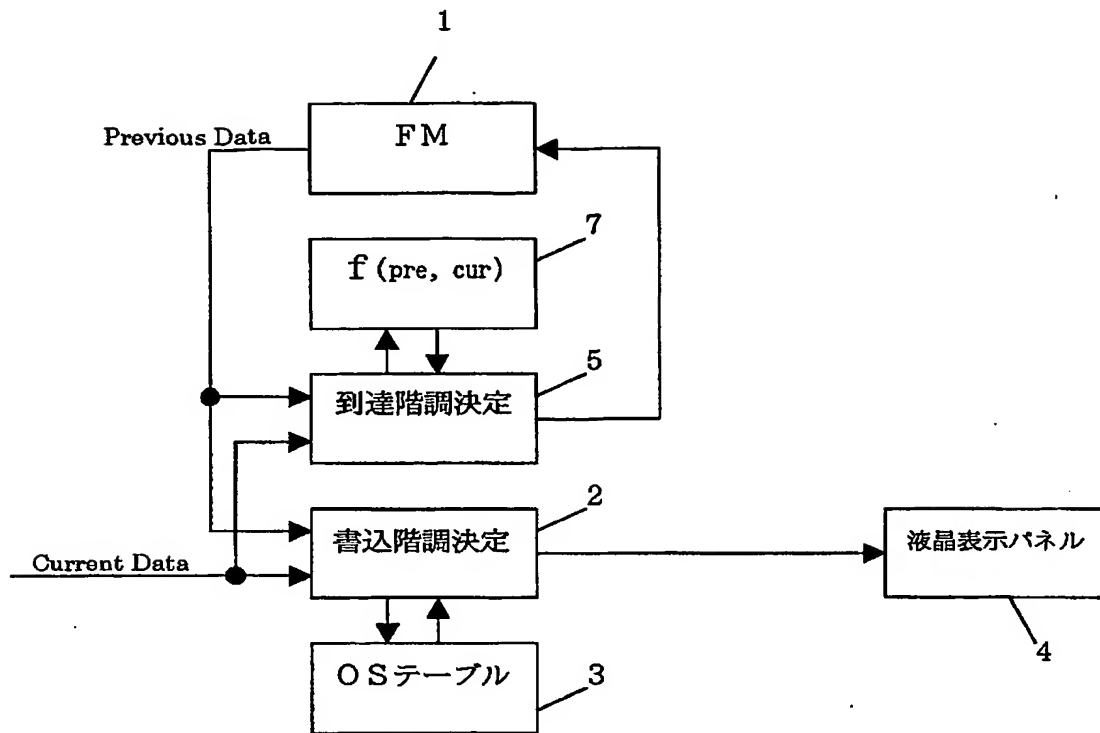


Fr : フレーム周波数

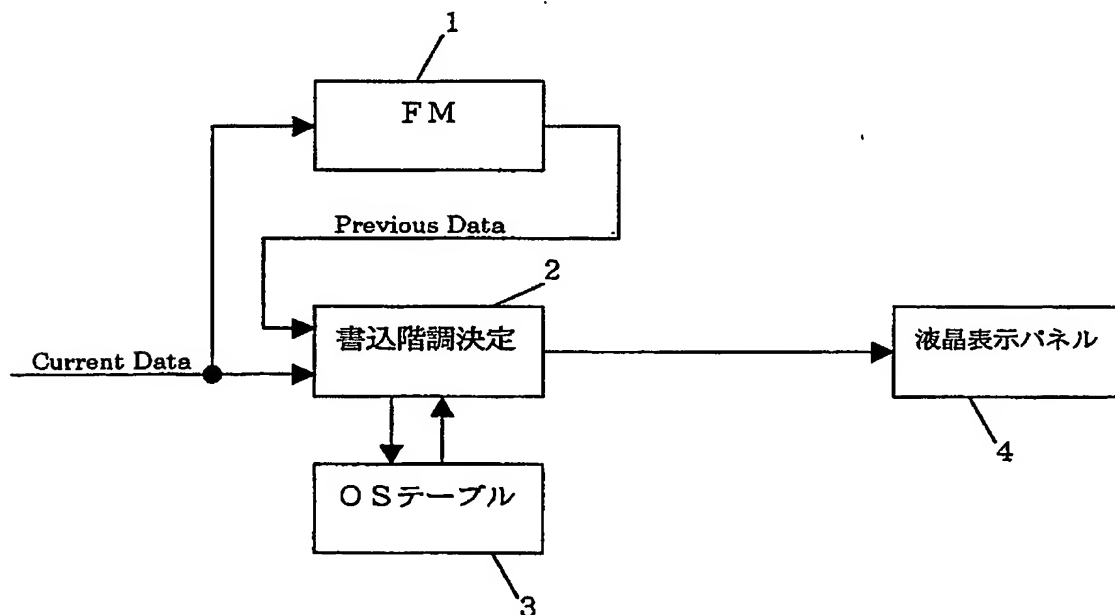




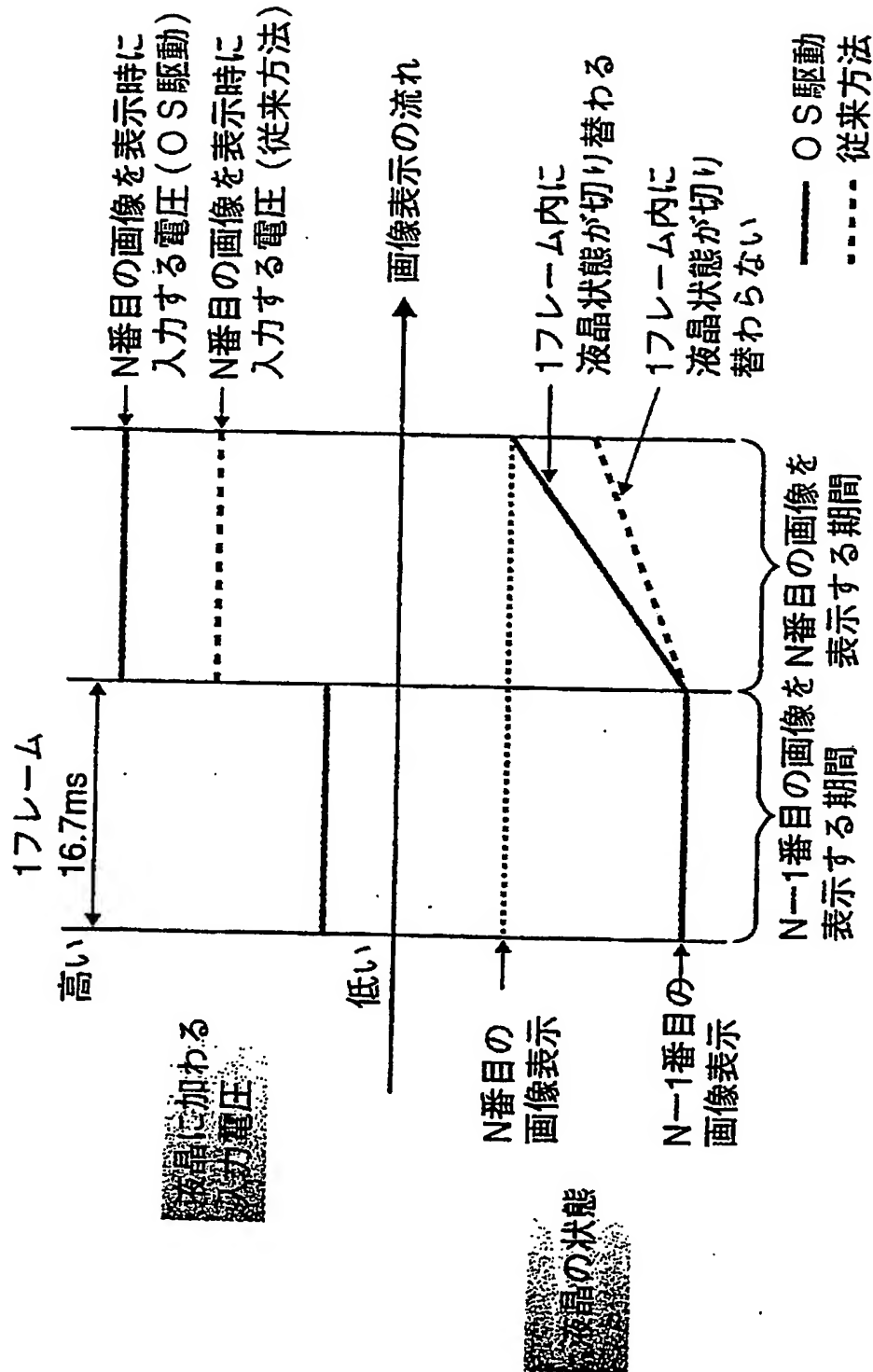
【図 4】



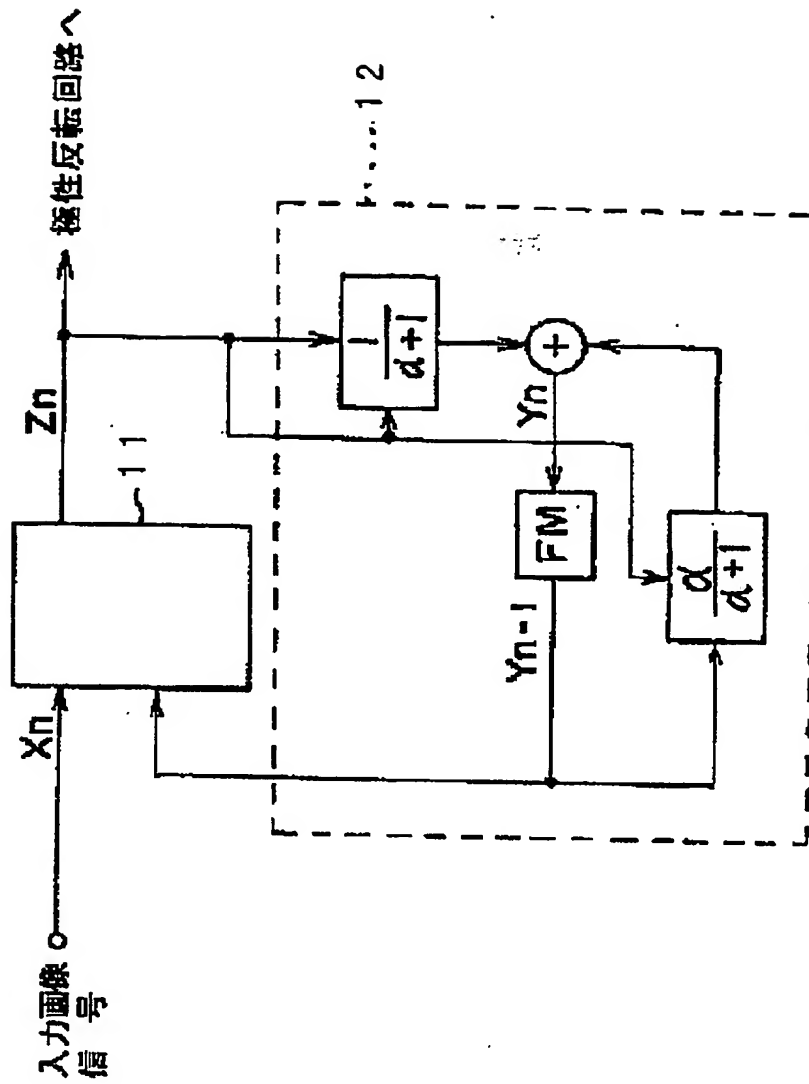
【図 5】



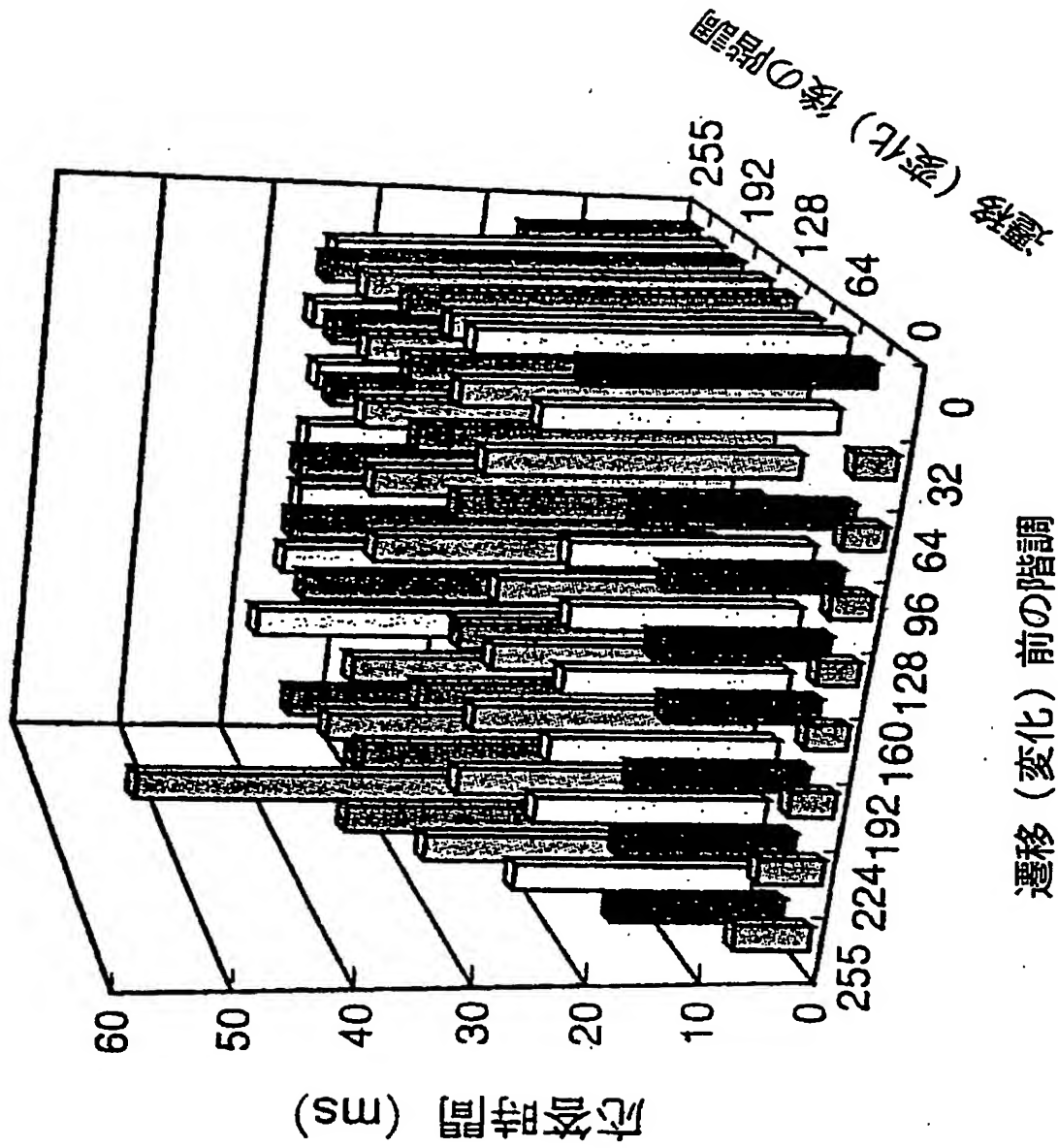
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 1 垂直期間前後でどのような階調遷移が生じて、実際に 1 垂直期間内で到達する階調を用いて、液晶表示パネルのオーバーシュート駆動を行うことにより、どのような階調遷移を持つ動画像に対しても正確に残像の発生を抑えるとともに、中間調を正しく表示することが可能な液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 1 垂直期間前後における階調遷移の組み合わせに応じて、入力画像信号に対して液晶表示パネル 4 の光学応答特性を補償した書込階調を決定するための書込階調決定手段 2、3 と、1 垂直期間前後における階調遷移の組み合わせに応じて、入力画像信号に対して液晶表示パネル 4 の光学応答特性に基づいて得られる 1 垂直期間内の到達階調を出力する到達階調決定手段 5、6 とを備え、前記書込階調決定手段 2、3 は、前記到達階調決定手段 5、6 より出力される 1 垂直期間前の入力画像信号による前記液晶表示パネル 4 の到達階調と、現垂直期間の入力画像信号とに基づいて、前記液晶表示パネル 4 に対する書込階調を決定する。

【選択図】 図 1

特願 2002-142518

出願人履歴情報

識別番号

[000005049]

1. 変更年月日

1990年 8月29日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

氏 名

シャープ株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**